La scrittura scientifica dopo la ‘rivoluzione scientifica’. Tre *exempla*: Galilei, Darwin, Piaget

Alessandro Mariani

Abstract: Il presente contributo si sofferma sulla struttura e sulla funzione, nonché sugli intrecci, sulle variazioni e sulle integrazioni di tre tipologie di scrittura scientifica (il dialogo, il trattato, il saggio) a cui la pedagogia italiana ha guardato soltanto parzialmente. Dalle riflessioni presentate e attraverso gli *exempla* riportati (Galilei, Darwin, Piaget) emerge che, a partire dalla ‘rivoluzione scientifica’, il rinnovamento della scienza avviene anche con l’apporto della scrittura scientifica, che si fa progressivamente più lineare, più aperta, più diffusiva, più dialettica, più divulgativa.

Keywords: Scrittura scientifica, rivoluzione scientifica, *dialogo* (Galilei), *trattato* (Darwin), *saggio* (Piaget).

1. Premessa

Il processo di idee che viene indicato come ‘rivoluzione scientifica’, sviluppatosi tra la prima metà del XVI secolo e la seconda metà del XVII secolo, non consiste soltanto nel raggiungimento di nuove teorie sull’universo astronomico, sulla fisica, sul corpo umano, sulla composizione della Terra: la ‘rivoluzione scientifica’ riguarda l’idea stessa di *sapere* e di *scienza*, ovvero il modo di indagare da parte degli esseri umani attorno al ‘mondo della natura’. Come pure cambiano le idee sull’uomo, sulla scienza, sul lavoro scientifico, sulle istituzioni scientifiche, sui rapporti tra scienza e società, tra scienza e filosofia, tra sapere scientifico e fede religiosa. Si tratta di un processo complesso che si fonda sulle ‘sensate esperienze’ e sulle ‘necessarie dimostrazioni’, determinando progressivamente l’autonomia della scienza dalle precedenti proposizioni di fede. Da qui nasce una nuova immagine della scienza, che si alimenta della collaborazione degli ingegni, che si fonda su teorie più estese, più logiche, più interdisciplinari e più controllabili e che richiede una scrittura specifica e rigorosa. Con un tratto caratteristico, quello del *metodo*: questo esige immaginazione e creatività, come pure controllo delle nuove ipotesi. La scienza, così, diventa pubblica nella sua essenza, regolata metodologicamente, collegata internazionalmente, controllabile socialmente ed esige nuove istituzioni scientifiche come le accademie, le università, i laboratori.

In particolare, il presente contributo si soffermerà – sinteticamente – sulla *struttura* e sulla *funzione*, nonché sugli *intrecci*, sulle *variazioni* e sulle *integrazioni*

Alessandro Mariani, University of Florence, Italy, alessandro.mariani@unifi.it, 0000-0001-9466-6003

Referee List (DOI 10.36253/fup_referee_list)
FUP Best Practice in Scholarly Publishing (DOI 10.36253/fup_best_practice)

Alessandro Mariani, *La scrittura scientifica dopo la ‘rivoluzione scientifica’. Tre* exempla*: Galilei, Darwin, Piaget*, © Author(s), CC BY 4.0, DOI 10.36253/979-12-215-0006-6.11, in Vanna Boffo, Giovanna Del Gobbo, Francesca Torlone (edited by), *Educazione degli Adulti: politiche, percorsi, prospettive. Studi in onore di Paolo Federighi*, pp. 135-139, 2022, published by Firenze University Press, ISBN 979-12-215-0006-6, DOI 10.36253/979-12-215-0006-6

di tre tipologie di *scrittura scientifica*, diacronicamente significative e culturalmente trasversali – il *dialogo*, il *trattato*, il *saggio* – attraverso l'analisi di tre scienziati/testi classici sicuramente in grado di restituire queste tre forme di *scrittura scientifica* a cui la pedagogia italiana ha guardato soltanto parzialmente. Dopo alcune brevi riflessioni conclusive, la bibliografia intende offrire al lettore alcuni autorevoli spunti di riflessione da cui questo stesso contributo ha preso avvio.

2. Il *dialogo*

Il *dialogo* è una forma di scrittura che imita lo scambio di opinioni tra soggetti, rivolgendosi alla ricerca della 'verità' attraverso una sorta di 'conversazione' tra due o più personaggi. Il *topos* del dialogo si manifesta sempre attraverso la presentazione di una 'scoperta', l'applicazione di un metodo d'indagine che, a partire da Platone (Atene, 427 a.C. – Atene, 347 a.C.), è stato ampiamente ripreso e progressivamente affinato – come metodo 'sperimentale' – in varie sedi: logica, epistemologica, filosofica, letteraria, ecc.

Qui possiamo assumere il *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano* che Galilei (Pisa, 1564 – Arcetri, 1642) pubblica – nel 1632 – come un'opera esemplare/esemplificativa (sia del dialogo sia della ricerca) che si può/deve leggere come un genere di *scrittura scientifica*. Il *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano*, un'opera fondamentale nell'ambito della prosa scientifica mondiale, adduce motivi favorevoli e motivi contrari all'immagine del mondo copernicana e tolemaica. Scritta «in forma di dialogo, che, per non esser ristretto alla rigorosa osservanza delle leggi matematiche, porge campo ancora a digressioni, tal ora non meno curiose del principale argomento» (Galilei 1982, 9), essa ha il duplice scopo di giustificare/divulgare la dottrina copernicana e di motivare/spingere le autorità ecclesiastiche a riconoscerla. I protagonisti del *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano* sono Salviati (che con grande acume difende l'immagine copernicana del mondo), Sagredo (uomo colto, che dopo aver soppesato attentamente le argomentazioni propende per l'immagine copernicana) e Simplicio (sostenitore di un aristotelismo scolastico e condizionato dai pregiudizi derivanti dalla tradizione). Pur essendo stato accolto entusiasticamente dai fautori della nuova scienza, il *dialogo* galileiano viene disapprovato da gran parte degli scolastici, conservatori e aristotelici. Nel testo la debolezza dell'argomentazione di Simplicio permette di riconoscere chiaramente l'intento di Galilei (cioè di dimostrare l'infondatezza del sistema aristotelico-tolemaico e la fondatezza della nuova immagine del mondo). Nel 1633 l'Inquisizione sottopose Galilei al celebre processo nel corso del quale egli fu costretto a sostenere di non aver voluto difendere con questo libro la dottrina copernicana, bensì di averla voluta confutare.

3. Il *trattato*

Il *trattato* espone in modo ordinato, sintetizza in modo organico, sistematizza in modo deduttivo e tendenzialmente esaustivo. La sua funzione, osten-

siva e sistematica, ben si colloca in quella 'scienza normale' che costituisce la base stessa della formazione degli scienziati. Già presente in Aristotele (Stagira 384 a.C. – Calcide 322 a.C.), si sviluppa nella tradizione *scholastica* (come dimostrano le *Summae* medievali) e cresce nel mondo moderno approdando a quello contemporaneo.

Attraverso quattordici capitoli di esposizione e un capitolo di «ricapitolazione e conclusione», *L'origine delle specie* di Darwin (Shrewsbury 1809 – Down 1882) esce nel 1859 assumendo la forma del *trattato*, così come lo conosciamo tutt'oggi. Dai suoi studi di storia naturale, elaborati a partire dal viaggio intorno al mondo che effettua sulla nave "Beagle" tra il 1831 e il 1836, Darwin matura il suo celebre *trattato*, dove egli ritiene attestate la varietà e la variabilità delle specie, anziché la loro unicità e permanenza. Che per il biologo e naturalista inglese il problema più assillante sia l'indagine delle cause dell'evoluzione appare chiaro nelle argomentazioni del suo stesso 'compendio'. Soltanto dopo aver profondamente studiato questo aspetto analizzandolo in ogni suo elemento e cercando di presentarne ogni sua faccia, Darwin passa a trattare gli argomenti che stanno in favore della tesi di una trasformazione delle specie, come evento storico che si è svolto progressivamente sul pianeta terrestre. Accanto alle difficoltà della teoria, egli discute obiezioni che si presentano nella spiegazione della mutevolezza degli istinti e delle proprietà, come la sterilità delle varietà artificiali. Egli ricava i fondamenti empirici dell'evoluzione dagli ambiti allora scarsamente indagati della paleontologia, della biogeografia, della morfologia e dell'embriologia. *L'origine delle specie* è un capolavoro anche dal punto di vista della *scrittura scientifica*, che corrisponde a quella del *trattato*. Giacché «è della massima importanza acquistare una chiara visione dei mezzi della modificazione e del coadattamento» (Darwin 1859/1967, 79), la distribuzione della materia è dichiarata nell'introduzione dell'autore e sviluppata dallo stesso – nei vari capitoli – secondo una logica consequenziale.

4. Il *saggio*

Il *saggio* invita ad assimilare riflettendo, ponendosi in una condizione antidogmatica (condizione necessaria non solo nella scienza, ma anche fuori di essa). Il *saggio* ridiscute i principi, presenta criticamente i risultati, argomenta in modo aperto e guarda i margini della scienza, rileggendola con occhi metodologicamente più liberi. La scrittura saggistica ben raffigura il codice stesso del pensiero scientifico: solo in essa e nella sua circolarità dialettica si compie l'atto di un pensiero libero che intende guardare più al dibattito di punti di vista teorici differenti che alla scoperta di una verità, come pure ancorarsi a un modello di pensiero critico, problematico, non lineare, interdisciplinare e aperto. Per questi motivi il saggio è stato usato dai filosofi e dagli scienziati per divulgare e per discutere le loro tesi nel corso sia dell'età moderna sia dell'età contemporanea.

L'ampia ricerca di Jean Piaget (Neuchâtel, 1896 – Ginevra, 1980) rappresenta l'epifania dell'indagine scientifica nella sua struttura e si propone tanto come modello epistemologico quanto come riferimento formativo. Inoltre, lo psico-

logo svizzero utilizza un metodo di *scrittura scientifica* squisitamente saggistica: nella struttura, nell'organizzazione, nella forma, nella prosa. Paradigmatica, a questo proposito, è la raccolta di alcuni suoi saggi – *Le scienze dell'uomo* – sull'epistemologia delle scienze umane pubblicati nel 1970:

> l'organicità che fa di questi capitoli un tutto dipende dal fatto che ciascuno di essi costituisce un momento di un'unica riflessione essenzialmente epistemologica, le cui intenzioni sono, da una parte, di caratterizzare quella particolare specie di conoscenza che è comune alle diverse scienze dell'uomo, e, d'altra parte, di comprendere queste ultime alla luce di una tendenza che crediamo generale o comunque destinata a divenire tale (Piaget 1973, 5).

Anche in questo suo 'volumetto', come in altre sue opere, Piaget non insiste soltanto sul carattere scientifico e positivo dell'epistemologia, ma tende anche a mostrare come le varie teorie e posizioni epistemologiche siano costitutivamente partecipi della dinamica dello sviluppo delle strutture psicologiche individuali, secondo un legame tra leggi epistemologiche e leggi psicologiche. Ci muoviamo, evidentemente, dentro l'orizzonte dello 'strutturalismo genetico', ovvero un 'modo di interpretazione' che si profila sia come critico a un innatismo eccessivamente riduttivo (che non spiegherebbe lo sviluppo delle forme collettive di pensiero), sia come alternativo a ipotesi opposte (secondo le quali sarebbe unicamente l'ambiente a determinare la costruzione mentale dell'individuo). Riguardo a ciò, la notevole originalità della saggistica piagetiana risiede nella sua interdisciplinarità, cui dovrebbero portare il loro apporto gli psicologi, i logici, i matematici, i cibernetici e i vari specialisti delle scienze umane.

5. Conclusioni

Da queste riflessioni è possibile concludere che nell'ambito del rinnovamento della scienza, a partire dalla 'rivoluzione scientifica', un ruolo radicale viene ad assumerlo anche la *scrittura scientifica*, che si fa progressivamente più lineare, più aperta, più diffusiva, più dialettica, più divulgativa. Fino ad oggi, quando essa si collega all'attuale idea di scienza, intrecciata con altre forme di pensiero, *ergo* connessa a più registri/stili comunicativi (dalla narrativa all'arte, dal cinema ai *mass media* e ai *new media*, ecc.). Dal punto di vista precipuamente accademico, poiché all'Università poco ci s'interroga sulle tipologie di scrittura e poco ci si allena ad analizzare e usare la scrittura, soprattutto quella scientifica, come ricercatori come estensori di testi articolati e relativi a un *iter* di elaborazione *scientifico* (= organico, rigoroso, originale, comparativo, pluralistico, critico) in merito a teorizzazioni, esperienze e progetti, il presente contributo ha inteso proporre una prima riflessione sulle *forme di scrittura* (almeno sulle tre di maggiore tradizione e di più alto livello scientifico, appunto) riconoscendo la *complessità della scrittura scientifica* e considerando un'immagine non riduttiva e non dogmatica delle scienze (di tutte le scienze), a partire da quelle umane e dell'educazione al cui centro risiede – *de jure et de facto* – la pedagogia stessa.

Riferimenti bibliografici

Bachtin, M. M. 1988. *L'autore e l'eroe*. Torino: Einaudi.
Calvino, I. 1988. *Lezioni americane*. Milano: Garzanti.
Cambi, F. 2010. "La scrittura scientifica." *Studi sulla Formazione* 2: 157-62.
Cian D. O., a cura di. 2002. *Didattica universitaria tra teoria e pratiche*. Lecce: Pensa Multimedia.
Darwin, C. 1967 (1859). *L'origine delle specie*. Torino: Boringhieri.
Demetrio, D., a cura di. 2007. *Per una pedagogia e una didattica della scrittura*. Milano: Unicopli.
Derrida, J. 1968 (1967). *Della grammatologia*. Milano: Jaca Book.
Fano, E., e D. Ghetti. 2001. *Le forme della scrittura*. Bologna: Calderini.
Foucault, M. 1972 (1971). *L'ordine del discorso. I meccanismi sociali di controllo e di esclusione della parola*. Torino: Einaudi.
Galilei, G. 1982 (1632). *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano*. Torino: Einaudi.
Goody, J. 1981. *L'addomesticamento del pensiero selvaggio*. Milano: FrancoAngeli.
Havelock, E. A. 1973. *Cultura orale e cultura della scrittura*. Roma-Bari: Laterza.
Kuhn, T. S. 1969. *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*. Torino: Einaudi.
Laneve, C. 2009. *Scrittura e pratica educativa*. Gardolo: Erickson.
Mariani, A. 2018. "La scrittura scientifica in ambito pedagogico." *Quaderni di didattica della scrittura* 30: 105-09.
Ong, W. J. 1986. *Oralità e scrittura*. Bologna: il Mulino.
Peruzzi, A. 2009. *Modelli della spiegazione scientifica*. Firenze: Firenze University Press.
Petrucci, A. 1986. *La scrittura*. Torino: Einaudi.
Piaget, J. 1973. *Le scienze dell'uomo*. Roma-Bari: Laterza.
Preti, G. 1957. *Storia del pensiero scientifico*. Milano: Mondadori.